

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-206120

[ST.10/C]:

[JP2002-206120]

出 願 人

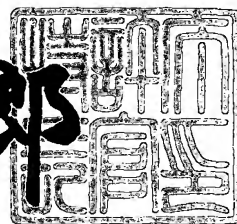
Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037831

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290430902

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 5/92

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 山崎 健治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 後藤 康博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 阿部 文善

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067736

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086335

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ再生装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 M P E G (Moving Picture Experts Group) 方式により記録媒体上へ記録された画像データを再生する画像データ再生装置において、

先頭が I ピクチャで始まる G O P (Group of Pictures) によりグループ化された上記画像データを一時記憶するストリームバッファと、

F O R W A R D 再生時において、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、前ピクチャから順に読み出して復号化する復号手段と、

記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充手段とを備え、

上記データ補充手段は、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号手段により読み出されて残り N フレームとなったときに、その残り N フレーム目の画像データを含む G O P の先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする画像データ再生装置。

【請求項 2】 上記データ補充手段は、上記ストリームバッファの容量に応じた所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 1 記載の画像データ再生装置。

【請求項 3】 上記データ補充手段は、上記画像データを、既に上記ストリームバッファへ補充された最後のピクチャに続いて、リングバッファ状に補充すること

を特徴とする請求項 1 記載の画像データ再生装置。

【請求項 4】 上記データ補充手段は、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号手段により読み出されて残り 3 フレームとなったときに、その残り 3 フレーム目の画像データを含む G O P の先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 1 記載の画像データ再生装置。

【請求項 5】 F O R W A R D 再生から R E V E R S E 再生へ切り換えられた

場合において、

上記復号手段は、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、後ピクチャから順に読み出して復号化し、

上記データ補充手段は、グループ化したピクチャ全てが上記ストリームバッファに現時点で一時記録されている現GOPにおいて、上記復号手段により読み出されて残りMフレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを補充すること

を特徴とする請求項1記載の画像データ再生装置。

【請求項6】 MPEG方式により圧縮符号化された画像データを復号化して再生する画像データ再生装置において、

先頭がIピクチャで始まるGOPによりグループ化された上記画像データを一時記憶するストリームバッファと、

REVERSE再生時において、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、後ピクチャから順に読み出して復号化する復号手段と、

記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充手段とを備え、

上記データ補充手段は、グループ化したピクチャ全てが現時点で上記ストリームバッファに一時記録されている現GOPにおいて、上記復号手段により読み出されて残りMフレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを補充すること

を特徴とする画像データ再生装置。

【請求項7】 上記データ補充手段は、上記前GOPの画像データに加えて、さらに上記現GOPの先頭からPフレーム分の画像データを補充すること

を特徴とする請求項6記載の画像データ再生装置。

【請求項8】 上記データ補充手段は、上記現GOPの補充フレーム数をPとし、GOPの最大ピクチャ数をMax_GOPとし、1倍速再生時における1フレーム時間に読み出す画像データ量をdata_1frameとし、VBV(Video Buffering Verifier)バッファのデータ占有量をvbv_occupancyとしたとき、 $(P + \text{Max_GOP} - 1) \times \text{data_1frame} + \text{vbv_occupancy}$ として定義される加算データ量(data_add)を

算出し、当該data_addに基づく上記記録媒体の記録位置から読み出しを開始することにより上記画像データを取得すること

を特徴とする請求項 7 記載の画像データ再生装置。

【請求項 9】 上記データ補充手段は、上記現GOPの先頭ピクチャにおけるDTS (Decoding Time Stamp)をDTS_cとし、当該先頭ピクチャのVBVディレイをvbv_delay_cとし、また前GOPの先頭ピクチャにおけるDTSをDTS_fとし、当該先頭ピクチャのVBVディレイをvbv_delay_fとしたとき、上記補充する画像データのデータ量を $(DTS_c - vbv_delay_c) - (DTS_f - vbv_delay_f)$ とすること

を特徴とする請求項 6 記載の画像データ再生装置。

【請求項 10】 上記データ補充手段は、画像データの補充を開始する際のストリームバッファ上のアドレスを、現GOPの先頭ピクチャにおける上記ストリームバッファのアドレスと、補充する画像データのデータ量と、上記ストリームバッファの容量に応じて決定すること

を特徴とする請求項 6 記載の画像データ再生装置。

【請求項 11】 上記データ補充手段は、上記画像データを、リングバッファ状に補充すること

を特徴とする請求項 6 記載の画像データ再生装置。

【請求項 12】 上記データ補充手段は、グループ化したピクチャ全てが上記ストリームバッファに一時記録されている現GOPにおいて、上記復号手段により読み出されて残り3フレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを当該前GOPを構成する先頭ピクチャから順に補充し、さらに上記現GOPの先頭から6フレーム分の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 7 記載の画像データ再生装置。

【請求項 13】 REVERSE再生からFORWARD再生へ切り換えられた場合において、

上記復号手段は、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、前ピクチャから順に読み出して復号化し、

上記データ補充手段は、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号手段により読み出されて残りNフレームとなったときに、その残りNフレーム目の画像データを含むGOPの先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項6記載の画像データ再生装置。

【請求項14】 MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式により記録媒体上へ記録された画像データを再生する画像データ再生方法において、

先頭がIピクチャで始まるGOP (Group of Pictures)によりグループ化された上記画像データをストリームバッファに一時記憶させる一時記憶ステップと、

FORWARD再生時において、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、前ピクチャから順に読み出して復号化する復号ステップと、

記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充ステップとを有し、

上記データ補充ステップでは、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号ステップにおいて読み出されて残りNフレームとなったときに、その残りNフレーム目の画像データを含むGOPの先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする画像データ再生方法。

【請求項15】 上記データ補充ステップでは、上記ストリームバッファの容量に応じた所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項14記載の画像データ再生方法。

【請求項16】 上記データ補充ステップでは、上記画像データを、既に上記ストリームバッファへ補充された最後のピクチャに続いて、リングバッファ状に補充すること

を特徴とする請求項14記載の画像データ再生方法。

【請求項17】 上記データ補充ステップでは、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号ステップにおいて読み出されて残り3フレームとなったときに、その残り3フレーム目の画像データを含むGOPの先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 1 4 記載の画像データ再生方法。

【請求項 1 8】 FORWARD再生からREVERSE再生へ切り換えられた場合において、

上記復号ステップでは、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、後ピクチャから順に読み出して復号化し、

上記データ補充ステップでは、グループ化したピクチャ全てが上記ストリームバッファに現時点で一時記録されている現GOPにおいて、上記復号ステップにおいて読み出されて残りMフレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを補充すること

を特徴とする請求項 1 4 記載の画像データ再生方法。

【請求項 1 9】 MPEG方式により圧縮符号化された画像データを復号化して再生する画像データ再生方法において、

先頭がIピクチャで始まるGOPによりグループ化された上記画像データをストリームバッファへ一時記憶させる一時記憶ステップと、

REVERSE再生時において、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、後ピクチャから順に読み出して復号化する復号ステップと、

記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充ステップとを有し、

上記データ補充ステップでは、グループ化したピクチャ全てが現時点で上記ストリームバッファに一時記録されている現GOPにおいて、上記復号手段により読み出されて残りMフレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを補充すること

を特徴とする画像データ再生方法。

【請求項 2 0】 上記データ補充ステップでは、上記前GOPの画像データに加えて、さらに上記現GOPの先頭からPフレーム分の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 1 9 記載の画像データ再生方法。

【請求項 2 1】 上記データ補充ステップでは、上記現GOPの補充フレーム数をPとし、GOPの最大ピクチャ数をMax_GOPとし、1倍速再生時における1

フレーム時間に読み出す画像データ量を $data_lframe$ とし、VBV (Video Buffering Verifier) バッファのデータ占有量を $vbv_occupancy$ としたとき、 $(P + Max_GOP - 1) \times data_lframe + vbv_occupancy$ として定義される加算データ量($data_add$)を算出し、当該 $data_add$ に基づく上記記録媒体の記録位置から読み出しを開始することにより上記画像データを取得すること

を特徴とする請求項 20 記載の画像データ再生方法。

【請求項 22】 上記データ補充ステップでは、上記現GOPの先頭ピクチャにおけるDTS (Decoding Time Stamp)を DTS_c とし、当該先頭ピクチャのVBVディレイを vbv_delay_c とし、また前GOPの先頭ピクチャにおけるDTSを DTS_f とし、当該先頭ピクチャのVBVディレイを vbv_delay_f としたとき、上記補充する画像データのデータ量を $(DTS_c - vbv_delay_c) - (DTS_f - vbv_delay_f)$ とすること

を特徴とする請求項 19 記載の画像データ再生方法。

【請求項 23】 上記データ補充ステップでは、画像データの補充を開始する際のストリームバッファ上のアドレスを、現GOPの先頭ピクチャにおける上記ストリームバッファのアドレスと、補充する画像データのデータ量と、上記ストリームバッファの容量に応じて決定すること

を特徴とする請求項 19 記載の画像データ再生方法。

【請求項 24】 上記データ補充ステップでは、上記画像データを、リングバッファ状に補充すること

を特徴とする請求項 19 記載の画像データ再生方法。

【請求項 25】 上記データ補充ステップでは、グループ化したピクチャ全てが上記ストリームバッファに一時記録されている現GOPにおいて、上記復号ステップにおいて読み出されて残り3フレームとなったときに、少なくとも当該現GOPの前に位置する前GOPの画像データを、当該前GOPを構成する先頭ピクチャから順に補充し、さらに上記現GOPの先頭から6フレーム分の画像データを補充すること

を特徴とする請求項 20 記載の画像データ再生方法。

【請求項 26】 REVERSE再生からFORWARD再生へ切り換えられ

た場合において、

上記復号ステップでは、上記ストリームバッファに一時記憶された上記画像データを、前ピクチャから順に読み出して復号化し、

上記データ補充ステップでは、上記ストリームバッファに一時記憶されている上記画像データが上記復号ステップにおいて読み出されて残りNフレームとなったときに、その残りNフレーム目の画像データを含むGOPの先頭から所定量の画像データを補充すること

を特徴とする請求項19記載の画像データ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式により圧縮符号化された画像データを復号化して再生することに対し好適な画像データ再生装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年において、動画像を高効率で圧縮符号化する手法として、MPEG2 (ISO/IEC13818) に代表されるデジタル動画像符号化方式が提案されている。このMPEG方式による画像圧縮は、画像間の動き補償とDCTとを組合せたハイブリッド方式の変換を行い、これにより得られる信号に対してさらに量子化や可変長符号化を施す。

【0003】

また、このMPEG方式では、動画像を構成する画面（フレーム或いはフィールドの画面）を、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャのいずれかのピクチャタイプに符号化して、画像圧縮を行っている。Iピクチャは、1フレーム内において予測符号化されたフレーム内予測符号化画像であり、Pピクチャは、既に符号化された時間的に前のフレーム（Iピクチャ又はPピクチャ）を参照して予測するフレーム順方向予測符号化画像であり、Bピクチャは、時間的に前後の2フレームを参照して予測する双方向符号化画像である。

【 0 0 0 4 】

このようにMPEG方式では、ピクチャ間予測符号化して画像圧縮を行い、動画像を効率的に圧縮するとともに、圧縮した動画像に対してランダムにアクセスすることができる。またMPEG方式では、これらの各ピクチャを任意の枚数でグループ化した画面群（GOP：Group of pictures）単位で構成されるデータストリームに圧縮している。MPEG方式では、このGOP内に少なくとも1枚のIピクチャを設けることを規定している。これにより、GOP単位で圧縮した動画像に対してランダムアクセスを行うことが可能となる。

【 0 0 0 5 】

ここで従来の記録再生装置において、MPEG方式で画像圧縮された信号を再生する場合について説明をする。この従来の記録再生装置は、上述したMPEG方式で画像の圧縮及び伸張を行うエンコーダ及びデコーダを備え、画像圧縮を施した画像データを記録媒体へ記録し、或いは当該記録媒体から読み出した画像データを画像伸長させる。

【 0 0 0 6 】

記録媒体には、例えば図9に示すようなデータストリームの符号化データが記録されている。従来の記録再生装置は、この図9に示すように記録されているデータストリームを復号化して再生を行う。ここで、各ピクチャに符号として付けている“I”，“P”，“B”は、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの区別を示している。

【 0 0 0 7 】

この従来の記録再生装置は、図9に示すようなデータストリームの符号化データを再生する為に、まずI0の復号を行う。Iピクチャは画面内で符号化が完結しているものであるので、単独で復号することができる。続いて、従来の記録再生装置は、復号したI0に基づき、順方向予測符号化がされたP1の復号を行う。続いて、復号したI0及びP1に基づき、双方向予測符号化がされたB1及びB2の復号を行う。Bピクチャは時間的に前後のIピクチャ又はPピクチャを参照して符号化がされるものであるので、B1及びB2を復号する前にI0とP1を復号することが必要となる。このように、この従来の記録再生装置では、スト

リーム順で表すと、図 9 (A) に示すようなデータストリームの符号化データを、 $I 0 \rightarrow P 1 \rightarrow B 1 \rightarrow B 2 \rightarrow P 2 \rightarrow B 3 \rightarrow B 4 \rightarrow \dots$ という順序で復号を行う。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、通常の一倍速再生に対して、 $1/2$ 、 $1/4$ ・・・倍の速度で再生したりコマ送り等を行う、いわゆる可変速再生を行う場合には、ストリームバッファへ補充する画像データのデータ量や補充のタイミングを適切に決定しなければならない。特にこの可変速再生中において、FORWARDとREVERSEとを切り換えた場合に、デコードした画像データを1枚もスキップさせることなく表示させることが要求される。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上述したMPEG方式において、各ピクチャを構成するデータ量は、Iピクチャが最も多く、次にPピクチャ、Bピクチャと続くのが一般的であるため均一ではなく、またこれらピクチャを任意の枚数でグループ化した各GOPのデータ量も均一ではない。このため従来では、ストリームバッファへ補充する画像データのデータ量を決定するのが困難となり、補充タイミングを固定することができなかった。

【 0 0 1 0 】

また可変速再生中においてFORWARDとREVERSEとを切り換えたときに、画質の劣化を防止するために非常に複雑な制御が必要となり、スムーズな可変速再生を実現することができなかった。

【 0 0 1 1 】

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、MPEG方式においてスムーズな可変速再生を実現することができる画像データ再生装置及び方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像データ再生装置は、上述の課題を解決するために、MPEG

方式により記録媒体上へ記録された画像データを再生する画像データ再生装置において、先頭が I ピクチャで始まる GOP によりグループ化された画像データを一時記憶するストリームバッファと、FORWARD 再生時において、ストリームバッファに一時記憶された画像データを、前ピクチャから順に読み出して復号化する復号手段と、記録媒体から取得した画像データをストリームバッファへ補充するデータ補充手段とを備え、データ補充手段は、上記ストリームバッファに一時記憶されている画像データが復号手段により読み出されて残り N フレームとなったときに、その残り N フレーム目の画像データを含む GOP の先頭から所定量の画像データを補充する。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る画像データ再生方法は、上述の課題を解決するために、MPEG 方式により記録媒体上へ記録された画像データを再生する画像データ再生方法において、先頭が I ピクチャで始まる GOP (Group of Pictures) によりグループ化された画像データをストリームバッファに一時記憶させる一時記憶ステップと、FORWARD 再生時において、ストリームバッファに一時記憶された画像データを前ピクチャから順に読み出して復号化する復号ステップと、記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充ステップとを有し、データ補充ステップでは、ストリームバッファに一時記憶されている画像データが復号ステップにおいて読み出されて残り N フレームとなったときに、その残り N フレーム目の画像データを含む GOP の先頭から所定量の画像データを補充する。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

本発明に係る画像データ再生装置は、動画像を高効率で圧縮符号化する MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式により、記録媒体上へ画像データを記録し、或いは当該記録媒体へ記録された画像データを再生する記録再生装置 1 に適用され、図 1 に示すように、画像圧縮を施した圧縮画像データを記録媒体 4 へ

記録する記録系 1 0 と、当該記録媒体 4 から読み出した圧縮画像データを画像伸長させる再生系 3 0 とを有する。ちなみにこの記録媒体 4 は、例えば画像データや音声データを記録するための磁気テープ或いは磁気ディスク等である。

【 0 0 1 6 】

記録系 1 0 は、M P E G 圧縮部 1 1 と、D R A M 1 2 と、D R A M 読出制御部 1 3 と、記録媒体制御部 1 4 と、S T C (System Time Clock) 発生器 1 5 と、E T N (Extended Track Number) 付加部 1 6 と、A u d i o 圧縮部 1 7 と、混合器 1 8 と、E C C (Error Correction Code) エンコーダ 1 9 とを備える。

【 0 0 1 7 】

M P E G 圧縮部 1 1 は、S T C 発生器 1 5 から供給される S T C に基づき、入力される V i d e o 信号をピクチャタイプ、量子化ステップ等の符号化パラメータに基づいて圧縮符号化した圧縮画像データを生成する。この M P E G 圧縮部 1 1 は、生成した圧縮画像データを D R A M 1 2 へ送信する。

【 0 0 1 8 】

D R A M 1 2 は、M P E G 圧縮部 1 1 から送信された圧縮画像データを記憶する。D R A M 読出制御部 1 3 は、所定のタイミングで、D R A M 1 2 に書き込まれている圧縮画像データを読み出し、混合器 1 6 へ出力する。

【 0 0 1 9 】

記録媒体制御部 1 4 は、記録媒体 4 の駆動状態をコントロールするためのデバイスであり、例えば記録媒体 4 が磁気テープであればサーボコントロールに相当する。この記録媒体制御部 1 4 は、通常の一倍速で各種データを記録、再生できるように、記録媒体 4 をコントロールすることができ、さらに一倍速再生の $1/2$ 、 $1/4$ ・・・倍の速度で再生したりコマ送り等を行う、いわゆる可変速再生時においても速度に応じて記録媒体 4 を自在にコントロールすることができる。この記録媒体制御部 1 4 は、再生系 3 0 から受信した後述する読出時刻情報に基づいて、磁気テープ 4 における記録位置情報である E T N (Extended Track Number) を生成し、これを S T C 発生器 1 5 及び E T N 付加部 1 6 へ送信する。

【 0 0 2 0 】

S T C 発生器 1 5 は、記録媒体制御部 1 4 から送信される E T N に基づいて S

TC (System Time Clock) を生成し、MPEG 圧縮部 11 へ供給する。ちなみに ETN は、記録媒体 4 において、先頭から演算したトラック数であり、例えば 10 トラック / フレームでフィールド周波数が 59.94 Hz のシステムにおいて、STC は、 $ETN \times 300.3$ で表される。すなわち、記録媒体 4 に対して各種データを記録する際に、同時に ETN を記録することにより実質的には STC を記録することと等価となり、再生時において記録した当該 STN に基づいて STC を再現することができる。

【 0 0 2 1 】

ETN 付加部 16 は、記録媒体 4 に記録する補助データ (AUX) に、記録媒体制御部 14 から送信された ETN を付加し、混合器 18 へ出力する。

【 0 0 2 2 】

Audio 圧縮部 17 は、入力される Audio 信号を圧縮符号化した圧縮音声データを生成する。この MPEG 圧縮部 11 は、生成した圧縮音声データを混合器 18 へ出力する。

【 0 0 2 3 】

混合器 18 は、入力される圧縮画像データ、圧縮音声データ、並びに AUX を記録媒体 4 へ記録する順番に配置し、ECC エンコーダ 19 へ出力する。ECC エンコーダ 19 は、混合器 18 から受信したデータストリームに ECC (Error Correction Code) を付加して、これを記録媒体 4 へ記録する。この記録媒体 4 への記録処理は、例えば図示しない回転ドラムを介して回転させられる磁気テープへ、磁気ヘッドを介して記録する。

【 0 0 2 4 】

再生系 30 は、ECC デコーダ 31 と、画像データ分離部 32 と、記憶部 33 と、データ読出制御部 34 と、MPEG 伸張部 35 と、ストリームバッファ 36 と、ベースバンドバッファ 37 と、AUX 分離部 38 と、ETN 取得部 39 と、STC セット値計算部 40 と、STC 自走器 41 と、STC 比較部 42 と、音声データ分離部 43 と、Audio 伸張部 44 と、TS エンコーダ 45 とを備える。

【 0 0 2 5 】

E C C デコーダ 3 1 は、記録媒体 4 に記録されているデータストリームを読み出す。またこの E C C デコーダ 3 1 は、読み出したデータストリームに付加されている E C C を除去する。

【 0 0 2 6 】

画像データ分離部 3 2 は、E C C デコーダ 3 1 から圧縮画像データを選択的に読み出し、記憶部 3 3 へ送信する。また、この画像データ分離部 3 2 は、読み出した圧縮画像データの P E S (Packetized Elementary Stream) ヘッダを解析して D T S (Decoding Time Stamp), P T S (Presentation Time Stamp), 更には V B V (Video Buffering Verifier) デイレイを読み出し、各ピクチャ毎に読み出すべき S T C 時刻を含む出力時刻情報を生成し、これを S T C 比較部 4 2 へ送信する。

【 0 0 2 7 】

記憶部 3 3 は、画像データ分離部 3 2 から送信される圧縮画像データを夫々所定のアドレスへ格納する。データ読出制御部 3 4 は、S T C 比較部 4 2 から送信される読出時刻情報の S T C 時刻に適合するピクチャの圧縮画像データを読み出して M P E G 伸張部 3 5 へ出力する。

【 0 0 2 8 】

M P E G 伸張部 3 5 は、データ読出制御部 3 4 から圧縮画像データがピクチャ単位で入力され、また S T C 自走器 4 1 から、当該入力される各ピクチャ或いは G O P に関する S T C を含む S T C 情報を受信する。この M P E G 伸張部 3 5 は、受信した S T C 情報の S T C に基づいて各ピクチャにつき M P E G 伸張を施し、ベースバンドの V i d e o 信号を生成する。なお、M P E G 2 における S T D (System Target Decoder) システムでは、伸張時間は理想的に 0 として設定される。しかし、実際のデコーダにおいて伸張時間を 0 とするのは困難であるため、本発明ではこの M P E G 伸張部 3 5 に、ストリームバッファ 3 6 を付設する。そして、データ読出制御部 3 4 から入力される圧縮画像データを先ずストリームバッファ 3 6 へ格納し、その後 S T C 自走器から送信される所定の S T C のタイミングでストリームバッファ 3 6 に格納されている圧縮画像データを読み出して順次伸張する。ちなみに、このストリームバッファ 3 6 への圧縮画像データの補

充は、データ読出制御部 3 4 が行ってもよい。

【 0 0 2 9 】

なお、MPEG伸張部 3 5 は、生成したベースバンドのV i d e o信号を一度ベースバンドバッファ 3 7 に格納し、さらにリオーダーリングされることにより、V i d e o信号を出力する。ちなみに、ベースバンドバッファ 3 7 へV i d e o信号を格納する理由は、Bピクチャをデコードする際に、時間的に前後のIピクチャ又はPピクチャを参照する必要があるからである。

【 0 0 3 0 】

AUX分離部 3 8 は、ECCデコーダ 3 1 からAUXを選択的に読み出して、外部へ出力し、またTSエンコーダ 4 5 へ送信する。ちなみに、このAUX分離部 3 8 により分離されたAUXのうち、ETNについてはETN取得部 3 9 により抽出される。ETN取得部 3 9 は、この抽出したETNをSTCセット値計算部 4 0 へ供給する。

【 0 0 3 1 】

STCセット値計算部 4 0 は、ETC取得部 3 9 から供給されたETNに基づいてSTCの初期値を計算し、これをSTC自走器 4 1 へ送信する。STC自走器 4 1 は、一倍速再生時において、新たなSTCを、受信したSTCの初期値から線形に増加させることにより生成し、これを上述したSTC情報としてMPEG伸張部 3 5 及びSTC比較部 4 2 へ送信する。

【 0 0 3 2 】

STC比較部 4 2 は、画像データ分離部 3 2 から受信した出力時刻情報と、STC自走器 4 1 から受信したSTC情報とを比較する。このSTC比較部 4 2 は、出力時刻情報に割り振られたSTC時刻と、STC情報に割り振られたSTCとを比較し、両者が一致したときのSTCを読出時刻情報としてデータ読出制御部 3 4 へ送信する。

【 0 0 3 3 】

このような読出時刻情報を得たデータ読出部 3 4 は、STC自走器 4 1 により設定されたSTCと一致するSTC時刻のピクチャのみを読み出すことができる。換言すれば、STC自走器 4 1 から送信するSTC情報により、データ読出部

3 4 が各ピクチャにつき読み出すタイミングを制御することができる。これにより、S T C 自走器 4 1 に設定する初期値を決めることで、記録媒体 4 に記録されている S T C 時刻から所定のタイミングだけ遅延させて復号化させることも可能となる。

【 0 0 3 4 】

音声データ分離部 4 3 は、E C C デコーダ 3 1 から圧縮音声データを選択的に読み出し、A u d i o 伸張部 4 4 と T S エンコーダ 4 5 へ送信する。A u d i o 伸張部 4 4 は、音声データ分離部 4 3 から受信した圧縮音声データを伸張することにより A u d i o データとして出力する。

【 0 0 3 5 】

T S エンコーダ 4 5 は、データ読出制御部 3 4 から圧縮画像データを受信し、A U X 分離部 3 8 から A U X を受信し、また音声データ分離部 4 3 から圧縮音声データを受信し、さらに S T C 自走器 4 1 から S T C 情報を受信する。この T S エンコーダ 4 5 は、受信した圧縮画像データ、A U X、圧縮音声データの各ストリームをトランスポートストリーム (T S) パケット化し、さらに受信した S T C 情報から、S T C 以外に P C R (Program Clock Reference) その他 T S に必要な情報を付加する。T S エンコーダ 4 5 は、このパケット化した T S を外部へ出力する。

【 0 0 3 6 】

次に、上述した構成を採用する記録再生装置 1 の動作について、一倍速再生の場合を例にとり説明をする。

【 0 0 3 7 】

まず、記録系 1 0 へ入力された V i d e o データ、A u d i o データは、それぞれ M P E G 圧縮部 1 1、A u d i o 圧縮部 1 7 により圧縮符号化され、圧縮画像データ、圧縮音声データとして混合器 1 8 へ送られる。また記録系 1 0 へ入力された A U X は、E T N を付加されて同様に混合器 1 8 に送られる。この A U X に付加される E T N は、M P E G 圧縮部 1 1 において用いられた S T C と整合がとれているため、後段の混合器 1 8 において、各データを効率よく配置することができる。

【 0 0 3 8 】

図 2 下段は、混合器 1 8 により記録媒体 4 へ記録する順番に配置されたデータストリームを示している。この記録媒体 4 に記録するデータストリームは、MPEG 方式において各ピクチャを任意の枚数でグループ化した画面群 (GOP : Group of pictures) 単位で構成される。図中長方形で囲まれている領域は、圧縮画像データを GOP 毎にグルーピングした状態を示しており、各 GOP 間でデータ量が異なるためその大きさは夫々異なる。また、図中楕円で示されている領域は、GOP 毎に付加された圧縮音声データ並びに AUX であり、上述の圧縮画像データと比較してデータ量は極めて小さい。ちなみに ETN 等を含む補助データが付加された AUX は、この他に図 2 下段において、GOP のデータ量とは無関係に一定周期で刻まれている正方形の領域にも付加される。

【 0 0 3 9 】

また図 2 上段は、横軸を図 2 下段に示される記録位置に対応した STC としたときに、縦軸として VBV バッファのデータ占有量として示したグラフである。この VBV バッファは、記録系 3 0 における入力バッファのデータ占有量を常に把握すべく、仮想バッファとして想定されたものである。VBV バッファのデータ占有量が急激に低下するのは、各 GOP がデコードされるためである。このデコードのタイミングは、デコード管理時間の間隔である ΔDTS 毎に一定間隔にて行われる。

【 0 0 4 0 】

ちなみに、図 2 上段において点線で示される部分は、 GOP_{α} が順次 VBV バッファへ格納されている状態を示している。途中でデータ占有量が急激に低下しているのは、 GOP_{α} より時間的に前に位置する GOP がデコードされるためである。この GOP_{α} は、図中一点斜線で示される位置の $DTS(DTS_{\alpha})$ は、 GOP_{α} がデコードされるタイミングである。 GOP_{α} における VBV バッファへの格納が開始されるピクチャ出力時刻 ($a11$) から DTS_{α} までが、当該 GOP_{α} の VBV デレイに相当する。

【 0 0 4 1 】

上述の如く配置されたデータストリームは ECC デコーダ 3 1 により ECC を

除去され、さらに圧縮画像データは、画像データ分離部 3 2 により読み出される。そして、圧縮画像データを構成する各 GOP 毎、或いは各 PES 毎に DTS - VBV デレイを計算することにより、各 GOP 毎、或いは各 PES 毎のピクチャ出力時刻が求められる。この求められたピクチャ出力時刻は、上述した出力時刻情報に含まれる STC 時刻として STC 比較部 4 2 へ送られる。また、圧縮画像データは、記憶部 3 3 へ出力される。

【 0 0 4 2 】

記憶部 3 3 に記憶された圧縮画像データは、Audio 信号と時間調整をしたり、或いは AUX に付加された各種タイミングコードと整合をとるため、一定時間 (System_delay) 遅延されてデータ読出制御部 3 4 により読み出される。

【 0 0 4 3 】

図 3 における線 A は、記録媒体 4 から読み出した AUX から ETN を抽出し、かかる ETN に基づいて演算した STC を示しており、この線 A に対応する横軸 t は、圧縮画像データが記憶部 3 3 へ入力される時刻を示している。

【 0 0 4 4 】

このような線 A により示される圧縮画像データを、System_delay 分遅延させた線 B を生成するべく、先ず STC セット値計算部 4 0 は、線 A より System_delay 分遅れた STC を初期値として設定し、これを STC 自走器 4 1 へ送信する。STC 自走器 4 1 は、新たな STC を、受信した STC の初期値から線形に増加させることにより、線 A より System_delay 分遅延した線 B に相当する STC を生成することができる。

【 0 0 4 5 】

STC 自走器 4 1 は、この線 B に相当する STC を STC 情報として STC 比較部 4 2 へ出力することにより、System_delay 分遅延した出力時刻情報の STC 時刻と一致するまで、読出時刻情報の送信を抑えることができる。すなわち、STC 比較部 4 2 は、入力される出力時刻情報の STC 時刻から System_delay 分遅延させた読出時刻情報をデータ読出制御部 3 4 に送ることができる。これにより、簡単な回路構成で自在にタイミング制御を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

データ読出制御部 3 4 は、このSystem_delay時間遅延した読出制御信号に合わせて、記憶部 3 3 に記憶されている圧縮画像データを読み出す。これにより、記憶部 3 3 に記憶された圧縮画像データについてSystem_delay分遅延されて、MPEG伸張部 3 5 へ送ることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、MPEG伸張部 3 5 へ送信された圧縮画像データは、最初にストリームバッファ 3 6 へ所定のタイミングにより補充された後に、MPEG伸張部 3 5 により読み出されて伸張される。このストリームバッファ 3 6 への補充は後に詳述する。

【 0 0 4 8 】

STC自走器 4 1 により生成された線 B に相当する STC は、STC 情報として、STC 比較部 4 2 と同時に TS エンコーダ 4 5 へ送信されるため、TS エンコーダ 4 5 は、当該 STC から PCR を作り出すことができ、ひいては送信される各圧縮画像データをそのまま TS パケット化することができる。

【 0 0 4 9 】

すなわち上述の如く動作する本発明は、記録媒体 4 上においてどの記録位置から再生を始めても、記録時と同様の STC を再現することができ、また AUX に ETN を付加することにより ECC をかけることができるため、データの信頼性を上げることができ、さらには、記録媒体 4 に付加された STC を再現する際に、再生系 3 0 に応じた System_delay を設けることで高精度なタイミング制御を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

次に、一倍速再生から、FORWARD による可変速再生へ移行した場合におけるストリームバッファ 3 6 の動作について説明をする。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、FORWARD 可変速再生への移行前後におけるストリームバッファの状態を示している。図 4 中”記録位置”と表示される矢印方向が、記録媒体 4 における記録位置を示しており、各記録位置には夫々データ量の異なる GOP (GOP 0 ~ GOP 5) が設けられている。また図 4 中左端は、当該 GOP の各ピ

クチャを再生する際のストリームバッファ 3 6 の状態（バッファ状態 o ～ バッファ状態 s）を時系列で示している。

【 0 0 5 2 】

ちなみに”メディアRead”と表示されている太線の矢印は、記録媒体 4 においてどの記録位置が読み出されているかを示しており、記録媒体 4 が例えば磁気テープである場合において、磁気ヘッドが接触している位置に相当する。

【 0 0 5 3 】

ここで、GOP 0 と GOP 1 の途中までが入ったバッファ状態 o の時点で 1 倍速再生から、例えばコマ送り等の可変速再生（FORWARD）へ切り換えられた場合を考える。このとき、引き続き FORWARD 再生を行うべく、ストリームバッファ 3 6 に記録されている各ピクチャは、MPEG 伸張部 3 5 により順次読み出される。そして、ストリームバッファ 3 6 に格納されているピクチャが残り 3 枚となったときに、新たなピクチャを補充する。バッファ状態 o においては、残り 3 枚に相当する太線四角で囲まれた B ピクチャが MPEG 伸張部 3 6 により読み出されるときに、新たなピクチャを補充する。

【 0 0 5 4 】

ストリームバッファ 3 6 は、格納されている残り 3 枚目のピクチャを含む GOP の先頭から一定のデータストリーム量（data_add）のピクチャが補充される。従って、バッファ状態 o の場合には、GOP 1 の先頭から data_add 分のピクチャを補充することとなるが、GOP 1 の途中までは既にストリームバッファ 3 6 に格納されているため、新たに補充するピクチャは図 4 に示す補充データ A ということになる。

【 0 0 5 5 】

ストリームバッファ 3 6 は、この data_add を、ストリームバッファ 3 6 の容量に応じて決定してもよく、また記録再生装置 1 のシステムにおいて必要な余裕分を考慮して、以下の式（1）に基づいて決定しても良い。

$$\text{data_add} = (\text{ストリームバッファ 3 6 の容量}) - (\text{システムにおいて必要な余裕分}) \quad (1)$$

この（1）式でいうシステムにおいて必要な余裕分としては、例えば 1 ECC 単

位でなければ再生動作を停止することができないシステムの場合には、1 E C C 分の余裕を見込んで、1 E C C を必要な余裕分として設定してもよい。

【 0 0 5 6 】

データ読出制御部 3 4 は、ピクチャが data_add 分まで補充されたことを検知したときに、記録媒体制御部 1 4 にその旨を通知し、記録媒体 4 からデータストリームの読み出しを停止する。またストリームバッファ 3 6 は、補充前において最後に書き込まれているピクチャの続きからリングバッファ状にピクチャを順次補充していく。例えばバッファ状態 o から、補充データ A を、最後の B ピクチャに続いてリングバッファ状に補充すると、バッファ状態 p となる。このバッファ状態 p には、当該最後の B ピクチャに続くバッファの左端から補充データ A が順次補充されている。

【 0 0 5 7 】

次にバッファ状態 p において、M P E G 伸張部 3 6 は、点線四角で示される、先の残り 3 枚目に相当する B ピクチャから順に読み出して伸張する。そしてストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 p において太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャが M P E G 伸張部 3 6 により読み出されるときに、補充データ B を補充する。この補充データ B のデータ量も、太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャを含む G O P 2 先頭から一定ストリーム量 (data_add) となる。この補充データ B を最後の B ピクチャに続いてリングバッファ状に補充するとバッファ状態 q となる。

【 0 0 5 8 】

次にバッファ状態 q において、M P E G 伸張部 3 6 は、点線四角で示される、先の残り 3 枚目に相当する B ピクチャから順に読み出して伸張する。そしてストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 q において太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャが M P E G 伸張部 3 6 により読み出されるときに、補充データ C を補充する。この補充データ C のデータ量も、太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャを含む G O P 3 先頭から一定ストリーム量 (data_add) となる。この補充データ B を最後の B ピクチャに続いてリングバッファ状に補充するとバッファ状態 r となる。

【 0 0 5 9 】

バッファ状態 r においても同様に各ピクチャを読み出し、補充データ D を補充することによりバッファ状態 s となる。

【 0 0 6 0 】

本発明では、ストリームバッファに対して補充データの補充を繰り返すことにより、FORWARD の可変速再生を実現することができる。また本発明では、GOP の先頭を起点とした一定ストリーム量 (data_add) の補充データを順次補充する。すなわち、ストリームバッファ 3 6 内部には、各 GOP 先頭に位置し、かつ当該 GOP を構成する各ピクチャを伸張する際に必須となる I ピクチャが常に格納されていることとなる。このため、可変速再生方向が、FORWARD から REVERSE に切り換わる場合において、その切り換わり時に MPEG 伸張部 3 5 により伸張されるピクチャを含む GOP の I ピクチャは、ストリームバッファ 3 6 内に格納されていることとなる。これにより、MPEG 伸張部 3 6 は、新たなデータの補充を待たずに、ストリームバッファ 3 6 内に格納されているピクチャを瞬時に読み出して伸張することができ、可変速再生における様々なバリエーションに対してもスムーズに対応することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、1 倍速再生から、FORWARD による可変速再生へ移行した場合における動作例は上述に限定されるものではない。例えばストリームバッファ 3 6 に格納されているピクチャが残り 3 枚となったときに補充データを補充する場合のみならず、当該ピクチャが残り N 枚 (N は任意の数) となったときに補充データを補充しても良い。ストリームバッファの容量が大きい場合には、N を大きくすることにより、記録媒体 4 による補充動作時間を稼ぐことができ、高速かつスムーズな可変速再生を実現することができる。

【 0 0 6 2 】

また、可変速再生時において特に 2 倍速等の高速再生を行う場合には、ピクチャを適当に飛ばすことで上記実施の形態実現することができる。

次に、1 倍速再生から、REVERSE による可変速再生へ移行した場合におけるストリームバッファ 3 6 の動作について説明をする。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、FORWARD 可変速再生への移行前後におけるストリームバッファの状態を示している。図 5 中矢印方向が記録媒体 4 における記録位置を示しており、各記録位置には夫々データ量の異なる GOP (GOP 0 ~ GOP 5) が設けられている。また図 5 中右端は、当該 GOP の各ピクチャを再生する際のストリームバッファ 3 6 の状態 (バッファ状態 t ~ バッファ状態 w) を時系列で示している。

【 0 0 6 4 】

ちなみに”メディア Read”と表示されている太線の矢印は、記録媒体 4 においてどの記録位置が読み出されているかを示しており、記録媒体 4 が例えば磁気テープである場合において、磁気ヘッドが接触している位置に相当する。

【 0 0 6 5 】

ここで、GOP 3 の途中から GOP 4、並びに GOP 5 の一部までが入ったバッファ状態 t の時点で一倍速再生から、例えばコマ送り等の可変速再生 (REVERSE) へ切り換えられた場合を考える。このとき、MPEG 伸張部 3 5 は、矢印により示される記録位置の方向にそってピクチャを読み出していた一倍速再生時と対照的に、当該矢印の反対方向である REVERSE 方向へ順次ピクチャを読み出して伸張する。例えば、バッファ状態 t において点線四角で示される B ピクチャが読み出されている時に、一倍速再生から可変速再生へ移行した場合に、当該 B ピクチャより、時間的に前に位置する B ピクチャ、その前に位置する P ピクチャ、さらにその前に位置する B ピクチャ、…の順で、時間的に前のピクチャを遡るようにして読み出す。

【 0 0 6 6 】

ここで各バッファ状態において、グループ化したピクチャ全てが現時点でストリームバッファ 3 6 に一時記録されている GOP を現 GOP と定義する。本発明では、現 GOP によりグループ化されたピクチャがストリームバッファ 3 6 内において残り 3 枚となったとき、少なくとも当該現 GOP より時間的に前に位置する前 GOP のピクチャを補充する。

【 0 0 6 7 】

例えばバッファ状態 t において、グループ化したピクチャ全てがストリームバッファ 36 に記録されている現 GOP は、GOP 4 である。この GOP 4 を構成するピクチャがストリームバッファ 36 内において残り 3 枚となった時、時間的に前に位置する前ピクチャとして、GOP 3 を補充する。

【 0 0 6 8 】

ちなみにこのとき、現 GOP の先頭から 6 枚目のピクチャから前 GOP を経て一定ストリーム量 ($data_add$) 遡った記録媒体 4 上の記録位置から各ピクチャを読み出して、前 GOP を補充する。バッファ状態 t の場合には、GOP 4 の先頭から 6 枚目（現 GOP の補充フレーム数）の B ピクチャから $data_add$ 遡った記録媒体 4 上の記録位置から各ピクチャを読み出し、ストリームバッファ 36 へ補充する。

【 0 0 6 9 】

$data_add$ は、現 GOP の補充フレーム数を P （図 5 の例では 6）とし、GOP の最大ピクチャ数を Max_GOP とし、1 倍速再生時における 1 フレーム時間に読み出す画像データ量を $data_lframe$ とし、VBV バッファのデータ占有量を $vbv_occupancy$ としたとき、以下の（2）式により定義することができる。

$$data_add = (P + Max_GOP - 1) \times data_lframe + vbv_occupancy \quad (2)$$

この求めた $data_add$ に基づく記録媒体 4 の記録位置から読み出しを開始することにより前 GOP を補充データとしてストリームバッファ 36 へ補充することができる。

【 0 0 7 0 】

このようにストリームバッファ 36 は、取得した前 GOP を補助データとし、これを、現 GOP の先頭ピクチャの直前を起点として REVERSE 方向へリングバッファ状に補充する。バッファ状態 t において、現 GOP の先頭ピクチャである I ピクチャ直前から REVERSE 方向へ、補充データ F として GOP 3 を順次補充することによりバッファ状態 u となる。

【 0 0 7 1 】

次に、バッファ状態 u において、MPEG 伸張部 35 は、点線四角で示される先の残り 3 枚目に相当する B ピクチャから REVERSE 方向へ順に読み出して

伸張する。そしてストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 u の現 GOP において太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャが M P E G 伸張部 3 6 により読み出されるときに、求めた data_add に基づく記録媒体 4 の記録位置から読み出しを開始し、補充データ G として GOP 2 をストリームバッファ 3 6 へリングバッファ状に補充する。この GOP 2 が補充された結果、ストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 v となる。

【 0 0 7 2 】

次に、バッファ状態 v において、M P E G 伸張部 3 5 は、点線四角で示される先の残り 3 枚目に相当する B ピクチャから R E V E R S E 方向へ順に読み出して伸張する。そしてストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 u の現 GOP において太線四角で示される残り 3 枚目の B ピクチャが M P E G 伸張部 3 6 により読み出されるときに、求めた data_add に基づく記録媒体 4 の記録位置から読み出しを開始し、補充データ H として GOP 0 と GOP 1 をストリームバッファ 3 6 へリングバッファ状に補充する。この GOP 0 と GOP 1 が補充された結果、ストリームバッファ 3 6 は、バッファ状態 w となる。

【 0 0 7 3 】

なお、このバッファ状態 w では、GOP 0 と GOP 1 のデータ量が小さいため、補充データとして 2 つの GOP が補充されているが、GOP 毎に付加された D T S を識別することにより、1 GOP 毎にストリームバッファ 3 6 へ補充してもよい。これにより、ストリームバッファ 3 6 に上書きするデータ量を極力減らすことができる。

【 0 0 7 4 】

ちなみに、前 GOP を補充データとしてストリームバッファ 3 6 内へ補充する際に、前 GOP の先頭から前 GOP を構成するすべてのピクチャをストリームバッファ 3 6 へ補充すべく、前 GOP より時間的に前に位置する GOP のピクチャについては、記録媒体 4 から読み出しても、ストリームバッファ 3 6 内に流さないようにコントロールする。このコントロールは、例えばヘッダ解析を行うことにより、或いは A U X に付加されたピクチャタイプ情報に基づき、ピクチャタイプを判別し、I ピクチャと判別した場合に GOP の先頭として特定したり、GO

P先頭にPictureFlagを入れることにより、GOP先頭を特定してもよい。

【0075】

補充データのデータ量は、現GOPの先頭ピクチャにおけるDTS (Decoding Time Stamp)をDTS_cとし、当該先頭ピクチャのV B Vディレイをvbv_delay_cとし、また前GOPの先頭ピクチャにおけるDTSをDTS_fとし、当該ピクチャのV B Vディレイをvbv_delay_fとしたとき、以下の(3)式により表すことができる。

$$\text{補充データのデータ量} = (\text{DTS}_c - \text{vbv_delay}_c) - (\text{DTS}_f - \text{vbv_delay}_f) \quad (3)$$

また、補充データの補充を開始する際のストリームバッファ36上のアドレス(開始ADD)を、現GOPの先頭ピクチャにおけるストリームバッファ36上のアドレス(現ADD)、補充データのデータ量と、ストリームバッファ36の容量に応じて決定してもよく、例えば以下の(4)式により求めても良い。

$$\text{開始ADD} = (\text{現ADD} - \text{補充データのデータ量} + \text{ストリームバッファ36の容量}) \% \text{ストリームバッファ36の容量} \quad (4)$$

ちなみにこの(4)式における%は、モジュロ計算を表す。

【0076】

すなわち、この(4)式により求めた開始ADDに基づき、補充データを補充することにより、補充によりストリームバッファ36において上書きされるデータ量を極力抑えることができる。これにより、REVERSEからFORWARDに可変速方向が切り換わった場合においても、MPEG伸張部35は、新たなデータの補充を待たずに、ストリームバッファ36内に格納されているピクチャを瞬時に読み出して伸張することができ、可変速再生における様々なバリエーションに対してもスムーズに対応することができる。

【0077】

なお、データ読出制御部34は、REVERSE時においても同様に、ピクチャが一定ストリーム量まで補充されたことを検知したときに、記録媒体制御部14にその旨を通知し、記録媒体4からデータストリームの読み出しを停止する。

【0078】

本発明では、ストリームバッファに対して補充データの補充を繰り返すことにより、FORWARD方向へ一倍速再生が行われている場合においても、REVERSEの可変速再生へスムーズに切り換えることができる。特に本発明では、GOPの先頭を起点とした所定量の補充データを順次補充する。すなわち、ストリームバッファ36内部には、各GOP先頭に位置し、かつ当該GOPを構成する各ピクチャを伸張する際に必須となるIピクチャが常に格納されていることとなる。このため、可変速再生方向が、REVERSEからFORWARDに切り換わる場合において、その切り換わり時にMPEG伸張部35により伸張されるピクチャを含むGOPのIピクチャは、ストリームバッファ36内に格納されていることとなる。これにより、MPEG伸張部36は、新たなデータの補充を待たずに、ストリームバッファ36内に格納されているピクチャを瞬時に読み出して伸張することができ、可変速再生における様々なバリエーションに対してもスムーズに対応することができる。

【0079】

なお、1倍速再生から、REVERSEによる可変速再生へ移行した場合における動作例は上述に限定されるものではない。例えば現GOPによりグループ化されたピクチャがストリームバッファ36内において残り3枚となったときに補充データを補充する場合のみならず、当該ピクチャが残りM枚（Mは任意の数）となったときに補充データを補充しても良い。ストリームバッファの容量が大きい場合には、Mを大きくすることにより、記録媒体4による補充動作時間を稼ぐことができ、高速かつスムーズな可変速再生を実現することができる。

【0080】

また現GOPの補充フレーム数Pは6に限定されるものではない。ストリームバッファの容量が十分に大きい場合には、Pを大きくすることにより、補充動作時間を稼ぐことができ、高速かつスムーズな可変速再生を実現することができる。また、可変速再生時において特に2倍速等の高速再生を行う場合には、ピクチャを適当に飛ばすことで上記実施の形態実現することができる。

【0081】

次に、可変速再生から、一倍速再生へ移行した場合におけるSTCセット値計

算部 4 0 並びに自走器 4 1 の動作について説明をする。

【 0 0 8 2 】

図 6 は、可変速再生から一倍速再生への移行する際の、各時刻に対する S T C の変化を示した図である。図中点線は、記録媒体 4 から読み出した圧縮画像データの S T C を示している。また図中実線は、データ読出制御部 3 4 から M P E G 伸張部 3 5 へ送信される圧縮画像データの S T C を示している。

【 0 0 8 3 】

時刻 t_{20} から時刻 t_{21} までの可変速再生時では、同一の S T C について、記録媒体 4 から読み出した時刻と、M P E G 伸張部 3 5 へ送信される時刻はほぼ一致する。これは可変速再生時においても、一倍速再生と同様に S T C の初期値を、記録媒体 4 から読み出した画像データの S T C とタイミングを合わせて、かつ S T C セット値計算部 4 0 を介して設定する必要があるが、可変速再生を実現する各速度に対して、その都度精度よく S T C の初期値を設定するのは困難を極める。また S T C セット値計算部 4 0 及び S T C 自走器 4 1 において、可変速再生を実現する各速度に応じて 1 c k 分もタイミングをずらさずに、しかも累積誤差が生じないように、S T C の設定を行うのは現実的に困難である。このため可変速再生時では、記録媒体 4 から読み出されて記憶部 3 3 に格納された圧縮画像データ全てを、そのままデータ読出制御部 3 4 へ出力することにする。換言すれば、リークメソッドにより、圧縮画像データを M P E G 伸張する。

【 0 0 8 4 】

次に、時刻 t_{21} において一時停止され、時刻 t_{22} において一倍速再生が始まる場合を考える。ここで時刻 t_{21} から時刻 t_{22} までの時間帯を移行時と定義する。S T C セット値計算部 4 0 は、現在画面上に表示されているピクチャの P T S (PTS_s) を、上記記録媒体 4 から読み出した圧縮画像データの移行時における S T C (STC_medium) と、System_delay と、移行に伴う遅延量 (shift_delay) に基づいて比較し、当該比較した結果に基づいて初期値を設定する。具体的には、PTS_s と、STC_medium - (shift_delay + System_delay) とを比較した結果に基づいて初期値を決定する。

【 0 0 8 5 】

ちなみにshift_delayは、可変速再生から一倍速再生への移行に伴う遅延量であり、記録媒体4が磁気テープであれば、テープ速度を1倍へ制御するまでの時間に相当する。またこのshift_delayは、記録媒体4が磁気ディスクであれば、シーク等に要する時間に相当する。

【0086】

図7は、(5)式が成立する場合における、一倍速再生時のSTC初期値の設定例を示している。

$$PTS_s \geq \{STC_medium - (shift_delay + System_delay)\} \quad (5)$$

このとき、記録媒体制御部34は、時刻t22において、記録媒体4からデータストリームの読み出しを、再生を可変速再生から一倍速再生へ、ピクチャ単位で或いはGOP (Group of Pictures) 単位で切り換える。STCセット値計算部40は、一倍速再生時におけるSTCの初期値を(6)式により設定する。

$$\text{初期値} = STC_medium - (shift_delay + System_delay) \quad (6)$$

これにより、STC自走器41は、一倍速再生時において、(6)式により定義されるSTCの初期値から線形に増加させることにより、新たなSTCを生成することができる。また、図7に示すように、t22において一倍速再生に移行すると、shift_delayにより、STCの立ち上がりは緩やかになるが、(6)式により定義される初期値を設定することにより、shift_delay分を考慮しつつ、System_delay時間経過したSTCを生成することができる。これにより、一倍速再生に移行した後においても、記録媒体4から読み出される圧縮画像データのSTCに対して一定のSystem_delay分を遅延させることができる。

【0087】

また本発明では、MP EG伸張部35により伸張されたV i d e oデータについて、STC自走器41が生成するSTCを監視しつつ、出力時刻情報に含まれるSTC時刻に一致したピクチャを表示する。これにより、データ読出制御部34からMP EG伸張部35へ送信される圧縮画像データについて、System_delay分を遅延させた一倍速再生へ移行するt23までの時間帯においても、一倍速再生の状態で、各ピクチャを画面上に表示させることができる。これにより、一倍速再生へ移行する際に1枚もスキップさせることなく、各ピクチャを画面上に表

示させることができ、しかも一倍速再生へ素早く移行させることができるため、実際にユーザに対して表示する画像品質を向上させることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、TSエンコーダ45は、可変速再生時において、TSパケット化を行わない。これは、TSエンコーダ45に対して、リークメソッドにより圧縮画像データが供給されることになるため、STC自走器31から送信されるSTC情報に含まれるSTCと、圧縮画像データとの間で時間的に同期をとることができないからである。このためTSエンコーダ45は、一倍速再生へ移行するSTC（図7中STC_a）以上において、TSパケット化を行うこととする。

【 0 0 8 9 】

図8は、（7）式が成立する場合における、一倍速再生時のSTC初期値の設定例を示している。

$$PTS_s < \{STC_medium - (shift_delay + System_delay)\} \quad (7)$$

このとき、STCセット値計算部40は、一倍速再生時におけるSTCの初期値をPTS_sとして設定する。

【 0 0 9 0 】

すなわち（7）式が成立する場合は、上述したshift_delayに加えて、可変速再生において画面上に表示されている画像のPTSを一致させるべく調整値（adjust_delay）を設定する必要がある。この調整値は以下の（8）式により表すことができる。

$$adjust_delay = (STC_medium - PTS_s) - (shift_delay + System_delay) \quad (8)$$

このとき、記録媒体制御部34は、adjust_delay分遅らせた時刻において、記録媒体4からデータストリームの読み出しを、再生を可変速再生から一倍速再生へ、ピクチャ単位で或いはGOP（Group of Pictures）単位で切り換える。また、STC自走器41は、一倍速再生時において、PTS_sとして定義されるSTCの初期値から線形に増加させることにより、新たなSTCを生成することができる。また（7）式が成立する場合には、図8に示すようにt31において一倍速再生に移行すると、shift_delayによりSTCの立ち上がりは緩やかになり、さ

らにadjust_delayが生じることとなるが、S T C自走器4 1は、かかる遅延分を考慮しつつ、S T Cを生成することができる。これにより、一倍速再生に移行した後においても、記録媒体4から読み出される圧縮画像データのS T Cに対して一定のSystem_delay分を遅延させることができる。

【0091】

また、この(7)式が成立する場合においても同様に、M P E G伸張部3 5により伸張されたV i d e oデータについて、S T C自走器4 1が生成するS T Cを監視しつつ、出力時刻情報に含まれるP T Sに一致したピクチャを表示する。これにより、データ読出制御部3 4からM P E G伸張部3 5へ送信される圧縮画像データについて、System_delay分を遅延させた一倍速再生へ移行するt 3 2までの時間帯においても、一倍速再生の状態で、各ピクチャを画面上に表示させることができる。これにより、一倍速再生へ移行する際に1枚もスキップさせることなく、各ピクチャを画面上に表示させることができ、しかも一倍速再生へ素早く移行させることができるため、実際にユーザに対して表示する画像品質を向上させることができる。

【0092】

なお、式(7)が成立する場合においても、T Sエンコーダ4 5は、可変速再生時において、T Sパケット化を行わない。これは、T Sエンコーダ4 5に対して、リークメソッドにより圧縮画像データが供給されることになるため、S T C自走器3 1から送信されるS T C情報に含まれるS T Cと、圧縮画像データとの間で時間的に同期をとることができないからである。このためT Sエンコーダ4 5は、一倍速再生へ移行するS T C (図8中STC_a) 以上において、T Sパケット化を行うことにする。

【0093】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係る画像データ再生装置及び方法は、G O Pの先頭を起点とした一定ストリーム量の補充データを順次補充する。このため、可変速再生方向が、F O R W A R DからR E V E R S Eに切り換わる場合において、その切り換わり時にM P E G伸張部により伸張されるピクチャを含むG O

P の I ピクチャは、ストリームバッファ内に格納されていることとなるため、MPEG方式においてスムーズな可変速再生を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した記録再生装置の構成を説明するための図である。

【図 2】

記録位置に対応したSTCと、VBVバッファのデータ占有量との関係を示した図である。

【図 3】

記録媒体から読み出したSTCと、STC自走器により生成されたSTCとの関係を示した図である。

【図 4】

一倍速再生から、FORWARDによる可変速再生へ移行した場合におけるストリームバッファの動作について説明するための図である。

【図 5】

一倍速再生から、REVERSEによる可変速再生へ移行した場合におけるストリームバッファの動作について説明するための図である。

【図 6】

可変速再生から一倍速再生への移行する際の、各時刻に対するSTCの変化を示した図である。

【図 7】

一倍速再生時のSTC初期値の設定例を示した図である。

【図 8】

一倍速再生時のSTC初期値の他の設定例を示した図である。

【図 9】

記録媒体に記録されるデータストリームの例を示した図である。

【符号の説明】

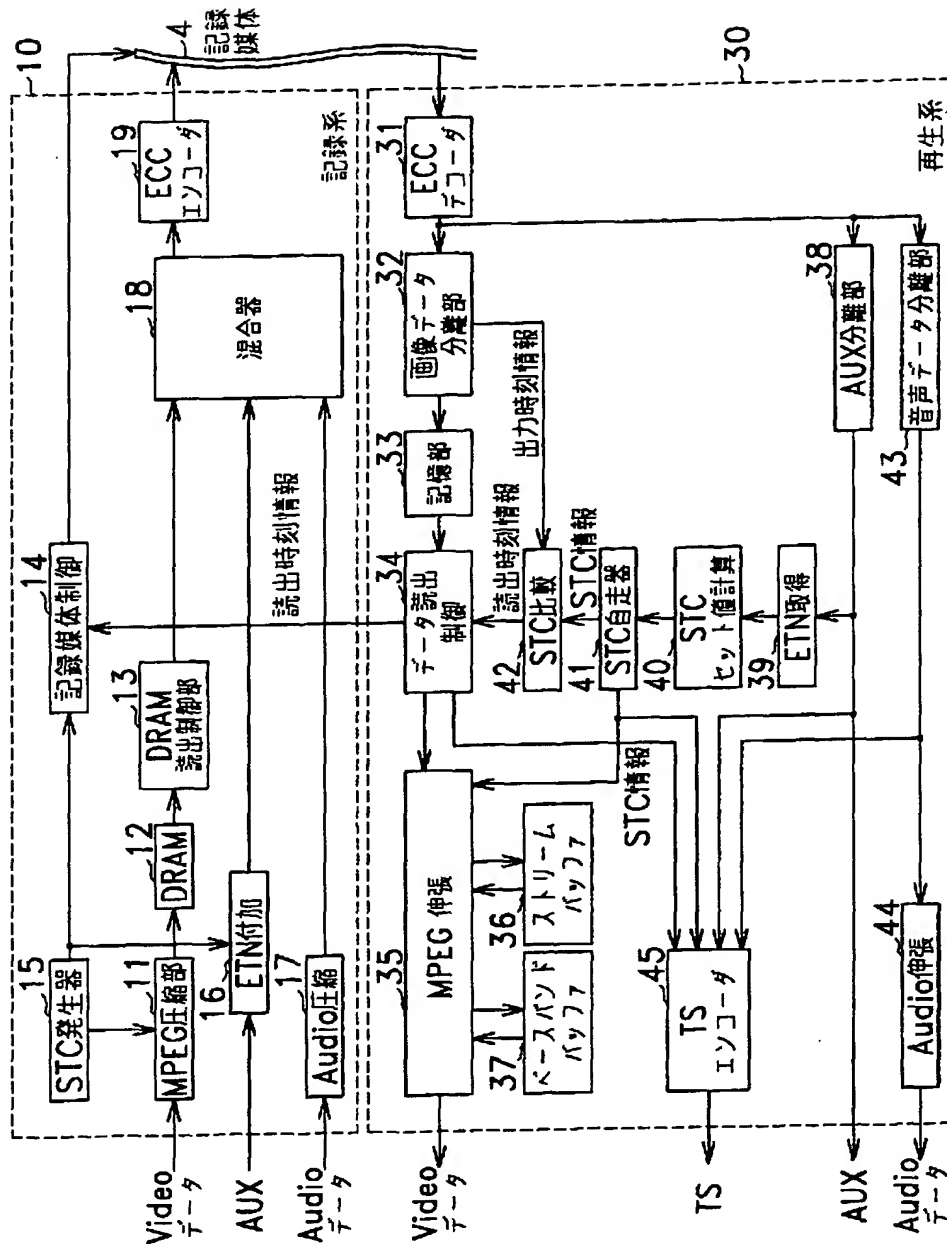
1 記録再生装置、10 記録系、11 MPEG圧縮部、12 DRAM、
13 DRAM読出制御部、14 記録媒体制御部、15 STC発生器、16

ETN付加部、17 Audio圧縮部、18 混合器、19 ECCエンコーダ、30 再生系、31 ECCデコーダ、32 画像データ分離部、33 記憶部、34 データ読出制御部、35 MPEG伸張部、36 ストリームバッファ、37 ベースバンドバッファ、38 AUX分離部、39 ETN取得部、40 STCセット値計算部、41 STC自走器、42 STC比較部、43 音声データ分離部、44 Audio伸張部、45 TSエンコーダ

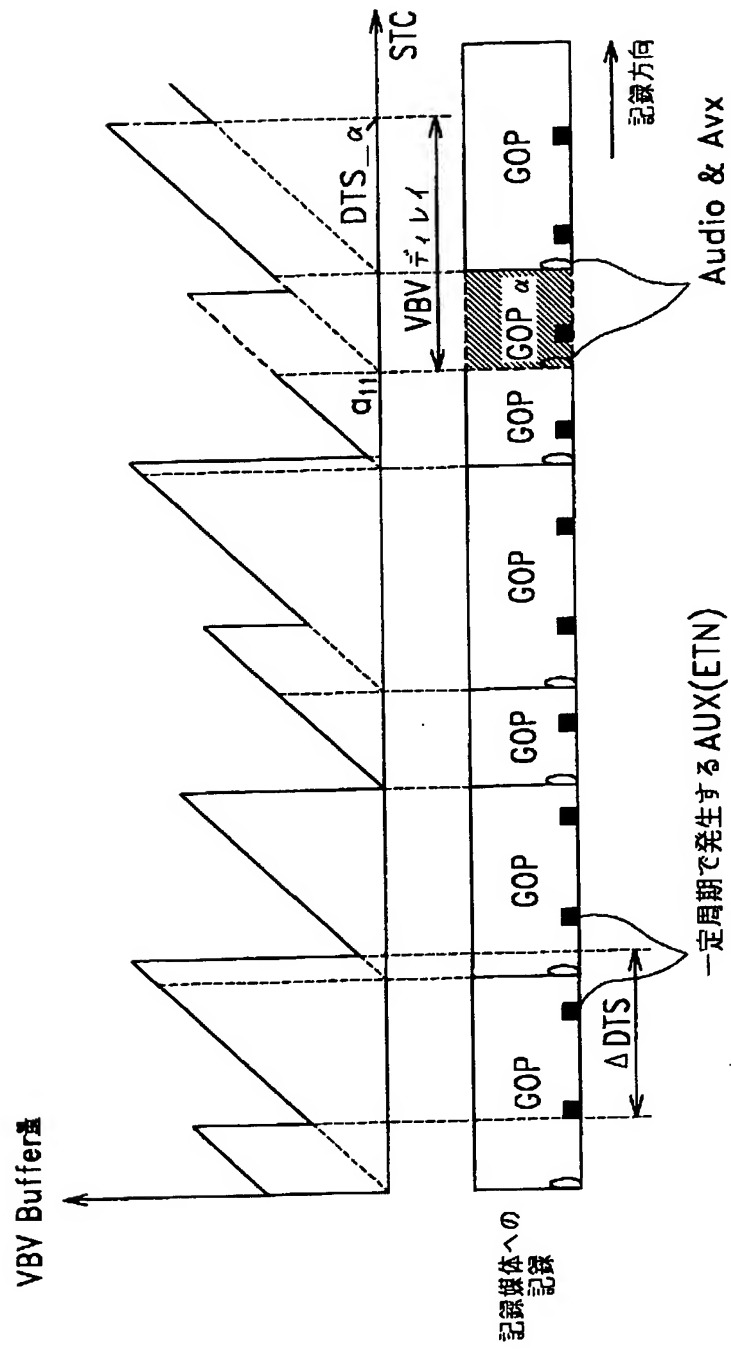
【書類名】

図面

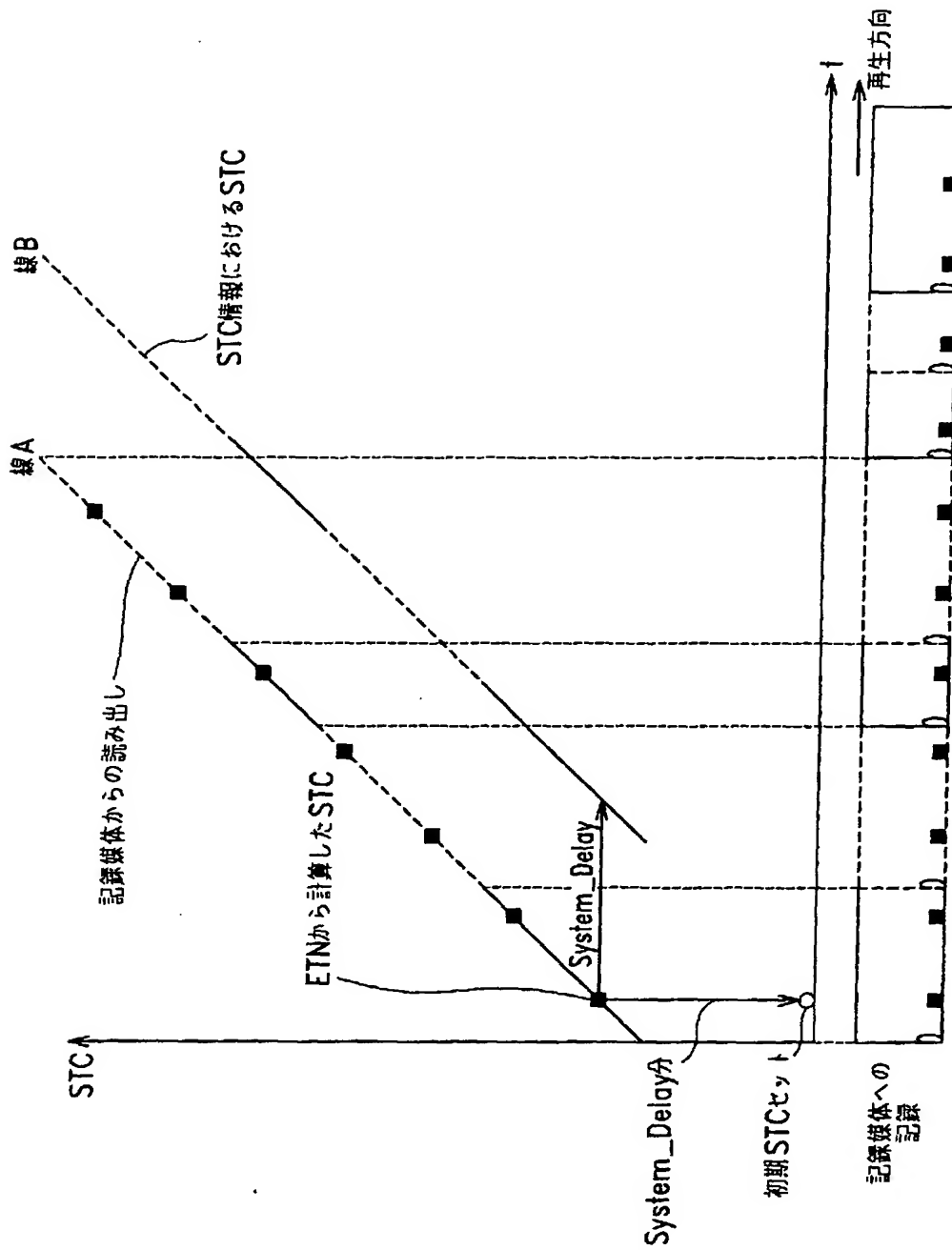
【図 1】



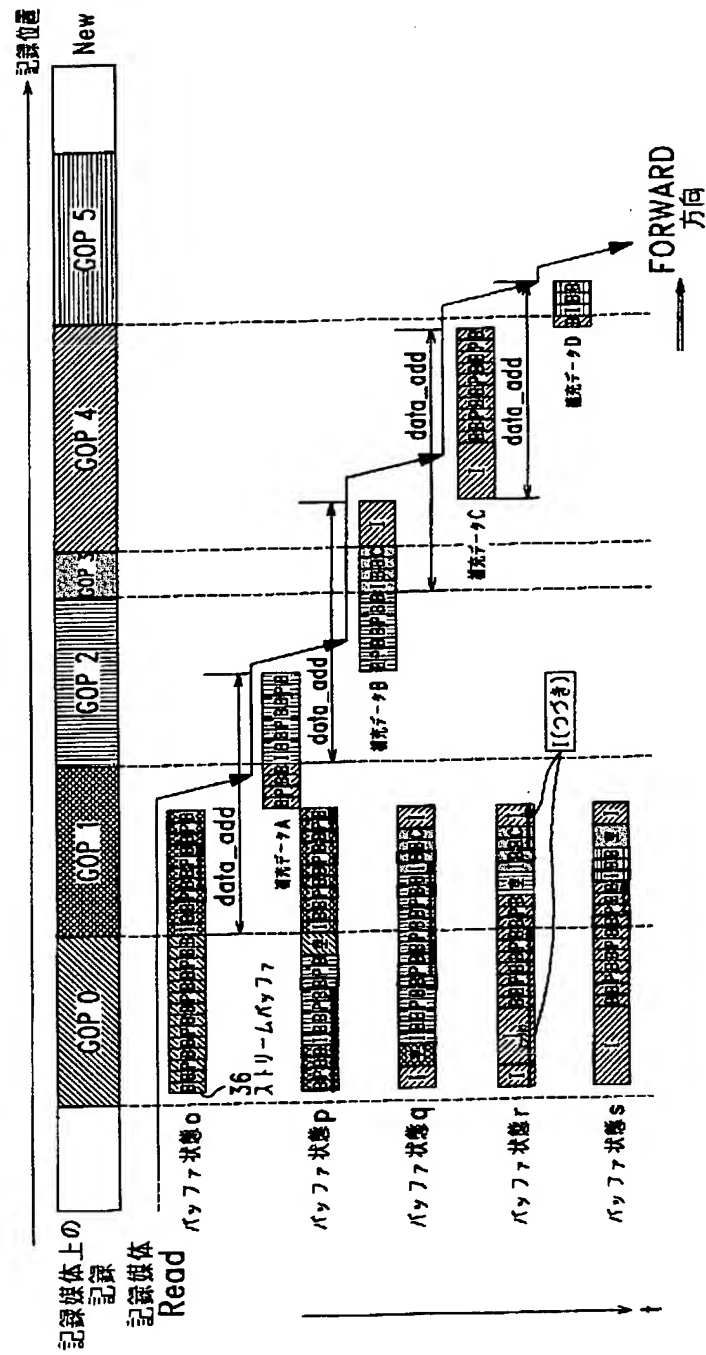
【図 2】



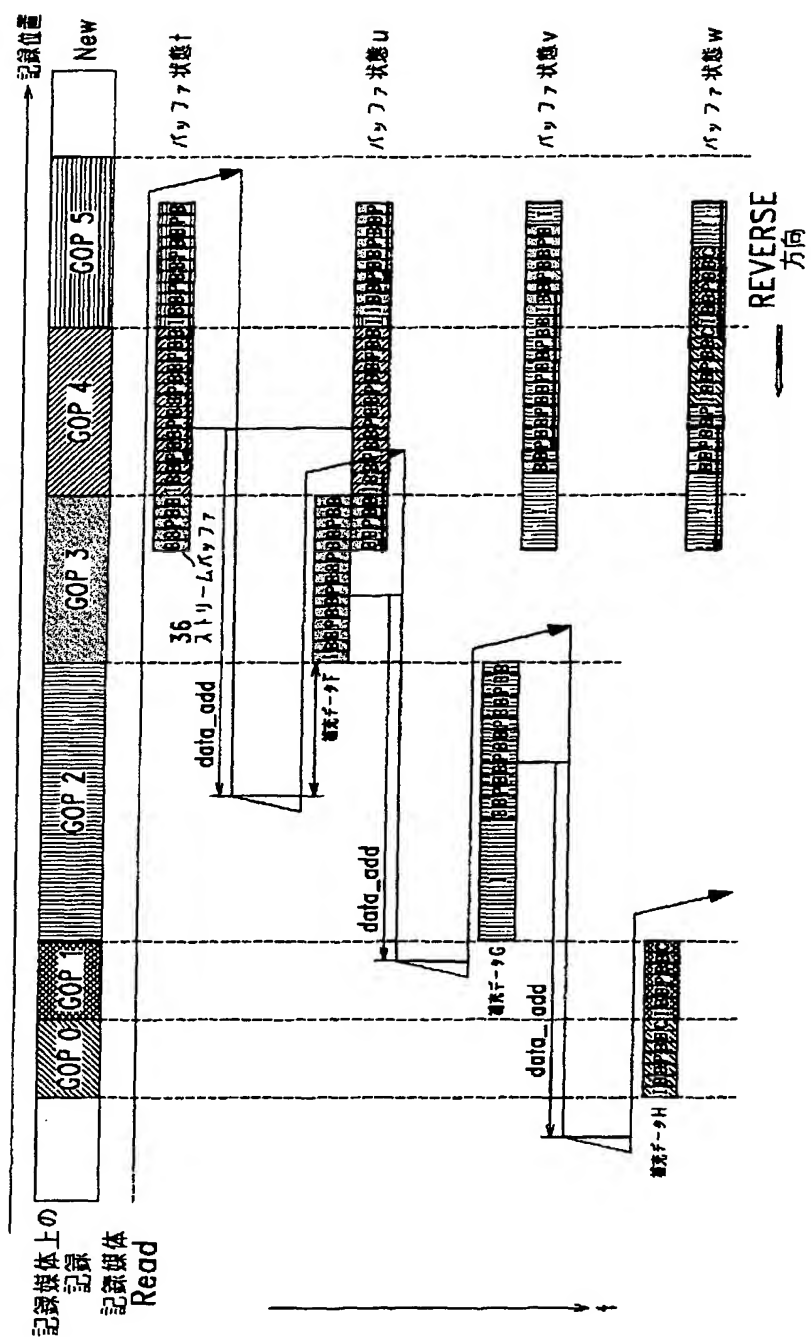
【図 3】



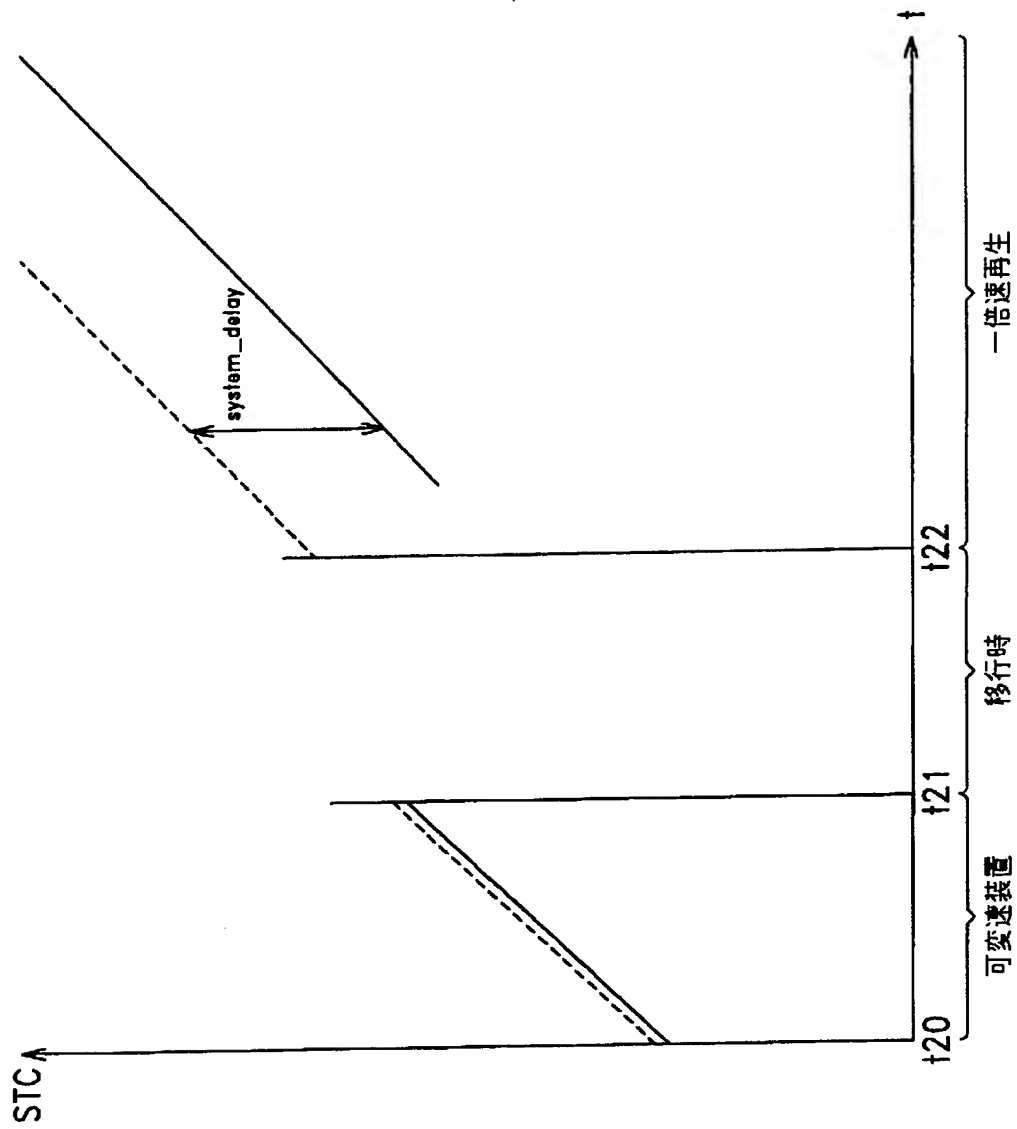
【図4】



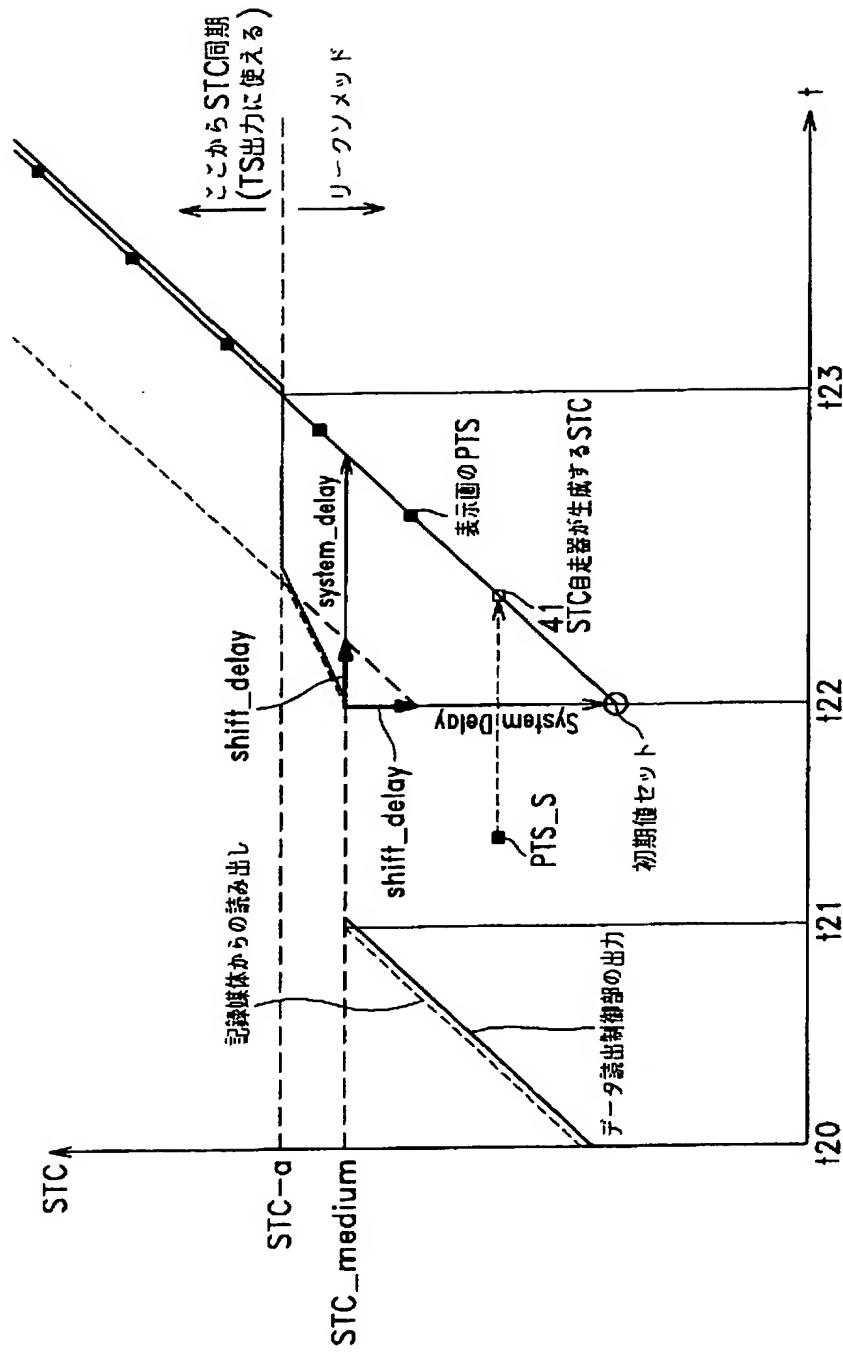
【图5】



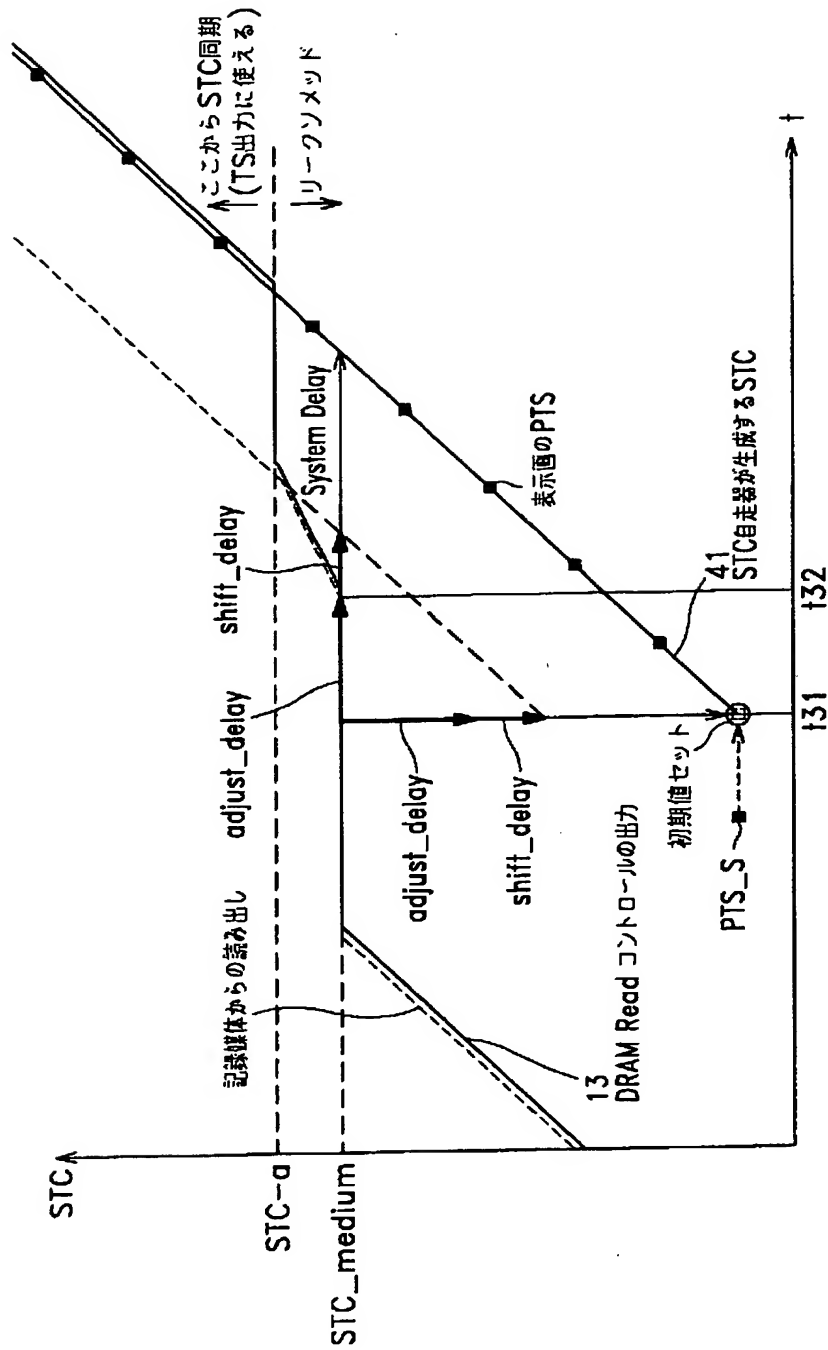
【図 6】



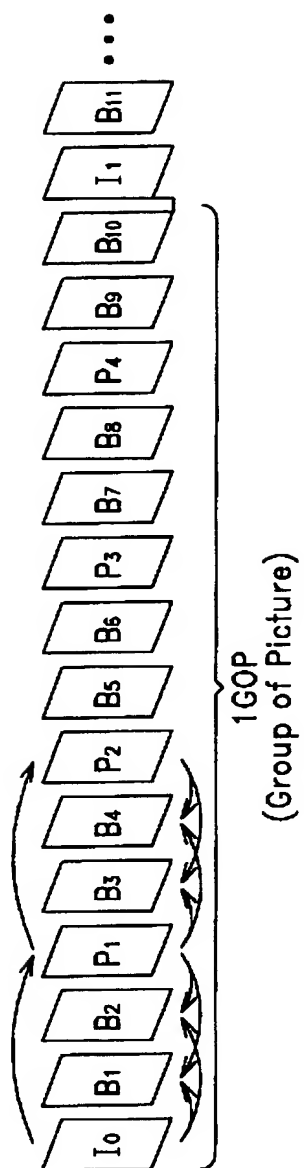
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 M P E G方式においてスムーズな可変速再生を実現する。

【解決手段】 M P E G方式により記録媒体上へ記録された画像データを再生する画像データ再生方法において、先頭がIピクチャで始まるG O P (Group of Pictures)によりグループ化された画像データをストリームバッファに一時記憶させる一時記憶ステップと、FORWARD再生時において、ストリームバッファに一時記憶された画像データを前ピクチャから順に読み出して復号化する復号ステップと、記録媒体から取得した画像データを上記ストリームバッファへ補充するデータ補充ステップとを有し、データ補充ステップでは、ストリームバッファに一時記憶されている画像データが復号ステップにおいて読み出されて残りNフレームとなったときに、その残りNフレーム目の画像データを含むG O Pの先頭から所定量の画像データを補充する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社